

Enhancing Industrial Production Quality Through Innovations and System Improvements in Paving Block Manufacturing

Perbaikan Sistem Produksi dan Inovasi Pada Paving Block Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Produksi Industri

Cut Rahmawati^{*1,2}

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia

²Pusat Riset Material Maju dan Teknologi Nano

*e-mail: cutrahmawati@abulyatama.ac.id¹

Abstract

The paving block industry in Aceh Besar District has experienced significant growth, leading to intensified competition among industry players. Thus, it is essential to introduce innovations in product development and operational procedures within the paving block industry to address this challenge. This community service initiative empowers partners to enhance their production systems and elevate the quality of their paving block products. The approach includes training on production procedures, guidance on standard paving block manufacturing protocols, and support in refining marketing techniques. As part of this initiative, partners have incorporated glass waste as a partial replacement for natural sand in their paving block products. This community service have demonstrated positive results, including increased sales production and improved knowledge of the paving block manufacturing process among partners. The sales volume of partner products has notably risen, with production reaching 5,720 and 8,920 units in January and May, respectively. Moreover, partners have observed sustained profit growth, experiencing a significant increase of 57.35%. These findings underscore the success of integrating glass waste as an alternative material, enabling partners to reduce production costs while maintaining product quality.

Keywords: paving block, innovation, construction, waste glass

Abstrak

Perkembangan industri paving block di Kabupaten Aceh Besar sangat tinggi. Banyaknya industri yang bergerak dibidang ini membuat persaingan antar industri semakin ketat. Untuk menjawab tantangan ini maka produk paving block mitra telah dimodifikasi dengan penambahan limbah kaca sebagai pengganti sebagian pasir alam. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mendorong mitra dalam melakukan perbaikan sistem produksi dan meningkatkan kualitas produk paving block. Metode yang dilakukan adalah dengan pemberian pelatihan tata cara produksi, pendampingan mengenai prosedur baku pembuatan paving block, serta pendampingan meningkatkan teknik pemasaran. Dari hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini, terjadi peningkatan produksi penjualan dan pengetahuan mitra tentang proses produksi paving block. Tingkat penjualan produk mitra meningkat dari total produksi dari bulan Januari hingga ke bulan Mei masing-masing sebesar 5.720 buah dan 8.920 buah. Keuntungan mitra juga terlihat terus meningkat dengan peningkatan sebesar 57,35%. Peningkatan ini menunjukkan upaya melakukan inovasi pada produk mitra dengan menambahkan limbah kaca sebagai pengganti pasir alam telah mampu menekan biaya produksi mitra.

Kata kunci: paving block, inovasi, konstruksi, limbah kaca

1. PENDAHULUAN

Paving block merupakan produk konstruksi bersifat non struktural. Paving block berfungsi sebagai penutup permukaan taman, tempat parkir, dan lahan terbuka. Paving block sangat mudah didapatkan di Kabupaten Aceh Besar dan sekitarnya karena telah banyak industri yang memproduksi baik dalam skala kecil maupun besar. Produksi paving block telah menjadi usaha yang menjanjikan karena permintaan yang selalu ada dan tidak pernah berhenti.

Kabupaten Aceh Besar memiliki industri paving block yang banyak dan sangat mudah dijumpai di sepanjang jalan provinsi. Industri ini rata-rata berkembang di sepanjang jalan provinsi sehingga memudahkan konsumen menemukan produk dengan beragam kualitas. Salah

satu industri yang menarik untuk diamati proses produksinya dan dijadikan mitra dalam program kerjasama ini adalah CV. Gua Hira Indah. Industri ini telah melakukan inovasi pada produk paving blocknya dengan memanfaatkan limbah kaca. Industri ini berada di Gampong Leupung Baleu, Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar. Industri ini dirintis sejak Tahun 2000 dan telah berkembang sampai dengan saat ini.

Maraknya industri yang sama yang menawarkan produk yang sama menjadi tantangan mitra dalam menjalankan usahanya. Langkah penerapan pendekatan diawali dengan mulai dari aset dan kekuatan yang dimiliki mitra selanjutnya menggunakan aset untuk mengembangkan potensi/peluang yang ada, yang terpenting bukan pemetaan aset tetapi bagaimana aset itu diorganisir dan dimobilisasi dan terakhir adalah mandiri dan keberlanjutan (Masrifatin, *et. al.*, 2021). Kesempatan meraih pasar menjadi tantangan mitra dalam meningkatkan pendapatan. Pada saat-saat tertentu dimana pasir sungai sebagai bahan utama pembuatan produk sulit didapat menjadi kendala tersendiri bagi mitra dalam memenuhi permintaan pasar. Hal ini menjadi tantangan mitra dalam upaya meningkatkan kualitas produksi dan daya jual produk.

Dalam upaya memunculkan ciri khas produk mitra telah dilakukan inovasi berupa penambahan limbah kaca pada paving block sebagai pengganti sebagian pasir. Upaya pelestarian lingkungan telah membuat mitra memiliki keunggulan dan layak untuk diapresiasi. Limbah kaca digunakan mitra karena limbah kaca kaya akan silika yang sangat dibutuhkan dalam produk berbasis semen (Guo *et al.*, 2020; He *et al.*, 2019; Patel *et al.*, 2019; Shoaei *et al.*, 2020). Penggunaan bahan yang kaya akan silika telah banyak dimanfaatkan dalam produk berbasis semen seperti fly ash (Rahmawati *et al.*, 2021), abu sekam padi (Meliyana *et al.*, 2019), serbuk kaca (Rahamawati *et al.*, 2022; Rahmawati *et al.*, 2022)(Rahmawati *et al.*, 2022), limbah karbit (Rahmawati & Meliyana, 2019) dan lainnya. Hal ini menunjukkan limbah kaca yang kaya akan silika sangat sesuai diaplikasikan pada produk-produk konstruksi non struktural. Pengolahan limbah atau sampah kategori anorganik ini merupakan sisa dari kegiatan manusia (Yandra, 2021)

Oleh karena itu kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk mendorong mitra dalam melakukan perbaikan sistem produksi dan meningkatkan kualitas produk yang telah ada agar dapat bersaing dengan industri yang sama. Metode yang dilakukan adalah dengan pemberian pelatihan metode produksi, pendampingan mengenai prosedur baku pembuatan paving block, serta pendampingan meningkatkan teknik pemasaran. Dari hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini, terjadi peningkatan produksi penjualan dan pengetahuan mitra tentang proses produksi paving block.

2. METODE

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan mitra adalah :

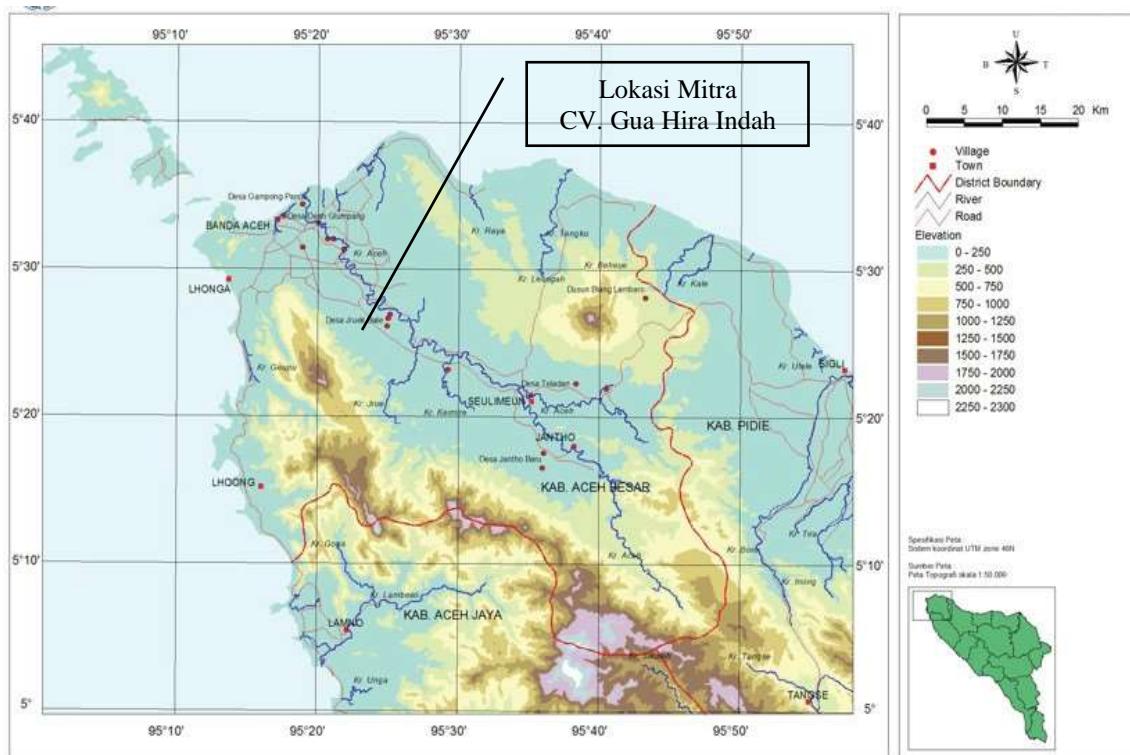
1. Identifikasi kondisi lokasi, peralatan, metode pembuatan produk, dan kualitas produk yang dihasilkan
2. Pembuatan modul tata cara pembuatan paving block, penyimpanan bahan dan proses produksi dan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
3. Pemberian pendampingan proses pembuatan paving block berbasis limbah kaca
4. Memberikan pendampingan tata cara pengujian kualitas paving block sesuai standar SNI
5. Pendampingan teknik penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk produksi paving block

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Lokasi dan Kemampuan Produksi Mitra

Lokasi mitra berada di Gampong Leupung Baleu, Kecamatan Kuta Cot Glie, Kabupaten Aceh Besar. Lokasi mitra berada di pinggir jalan provinsi Aceh. Lalu lintas yang tinggi di lokasi mitra

memberi keuntungan bagi mitra dalam mempromosikan produk secara langsung. Lokasi mitra berada dekat dengan sumber material sehingga menguntungkan mitra dalam menekan biaya pembelian bahan bangunan. Gambar 1 menunjukkan lokasi mitra.



Gambar 1. Peta lokasi mitra di Kabupaten Aceh Besar

Alat yang dimiliki industri ini berupa mesin press paving sebanyak 2 buah, pengaduk otomatis 1 buah dan cetakan. Mitra memiliki workshop dengan luas 120 m², gudang penyimpanan 60 m² dan fasilitas lahan terbuka sebagai tempat penjemuran. Gambar 2 memperlihatkan fasilitas yang dimiliki mitra.



Gambar 2. Fasilitas yang dimiliki mitra, (a) lahan terbuka dan tempat pengeringan, (b) mesin pengaduk otomatis, (c) mesin press paving block

3.2 Pendampingan Pembuatan Produk

Pendampingan pembuatan produk dimulai dengan mempersiapkan bahan. Semua bahan disiapkan di tempat mitra termasuk juga peralatan yang terdiri dari cetakan/moulding khusus, alat pengaduk, mesin penggetar. Limbah kaca yang diambil berupa kaca sirup berwarna putih yang sudah dibuang, sisa-sisa kaca jendela atau kaca lainnya. Kaca direndam selama satu hari dan dicuci. Proses selanjutnya adalah penghancuran botol kaca dengan metode ballmil dengan laot penghancur kaca. Ukuran partikel yang dimodifikasi dibedakan menjadi dua bagian yaitu berukuran 0,15 – 2 mm sebagai pasir halus. Serbuk kaca disimpan untuk digunakan sebagai raw material pada produk. Gambar 3 memperlihatkan pelaksanaaan pendampingan pengolahan limbah kaca dengan metode penghancuran menggunakan mesin pengancur kaca.



Gambar 3. Pendampingan cara menghancurkan kaca bekas menjadi pasir buatan

Setelah itu dipersiapkan semen dan pasir. Dalam produksi paving block digunakan limbah kaca sebesar 12% sebagai pengganti pasir. Limbah kaca dan pasir diaduk merata. Setelah itu ditambahkan semen dan air secukupnya. Untuk mendapatkan paving block dengan mutu baik digunakan semen dan pasir dengan perbandingan 1:3. Setelah itu dimasukkan kedalam cetakan dan dipress dengan mesin. Setelah dikeluarkan dari cetakan selanjutnya disimpan ditempat teduh. Setelah berumur 1 hari paving block dirawat dengan disiram secara perlahan-lahan. Perawatan ini dilakukan selama satu minggu, setelah itu dipindahkan ke tempat penyimpanan. Gambar 4 dan 5 memperlihatkan proses pembuatan paving block.

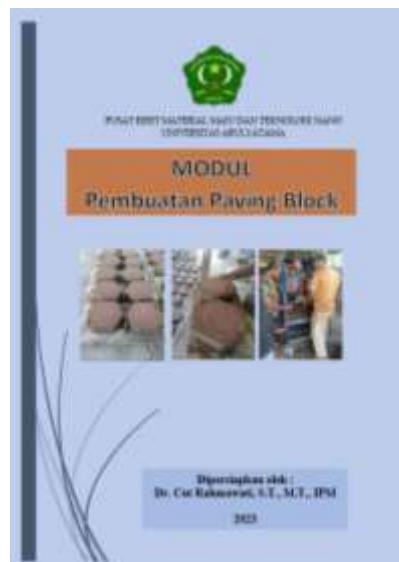


Gambar 4. Pembuatan paving block, (a) pengadukan dengan mesin, (b) pencetakan paving block dengan mesin cetak.



Gambar 5. Penjemuran paving block

Tata cara menyimpan bahan bangunan, proses perawatan paving block dan penyimpanannya diberikan kepada mitra dalam bentuk modul. Modul ini bermanfaat bagi mitra dalam melaksanakan keseluruhan proses produksi. Dalam modul juga telah dijelaskan tata cara K3. Gambar 6 menunjukkan bentuk modul pembuatan paving block yang diserahkan kepada mitra.



Gambar 6. Modul pelatihan pembuatan paving block

3.3 Pengaturan Lokasi Kerja

Lokasi kerja belum tertata rapi, tempat penjemuran mengganggu aktifitas produksi sehingga menyulitkan lalu lalang para pekerja. Tempat penjemuran ditempatkan ditata ulang, ditempat yang tidak ada aktifitas para pekerja. Tempat display produk diletakkan di bagian depan workshop untuk menarik peminat yang ingin melihat produk dan membelinya.

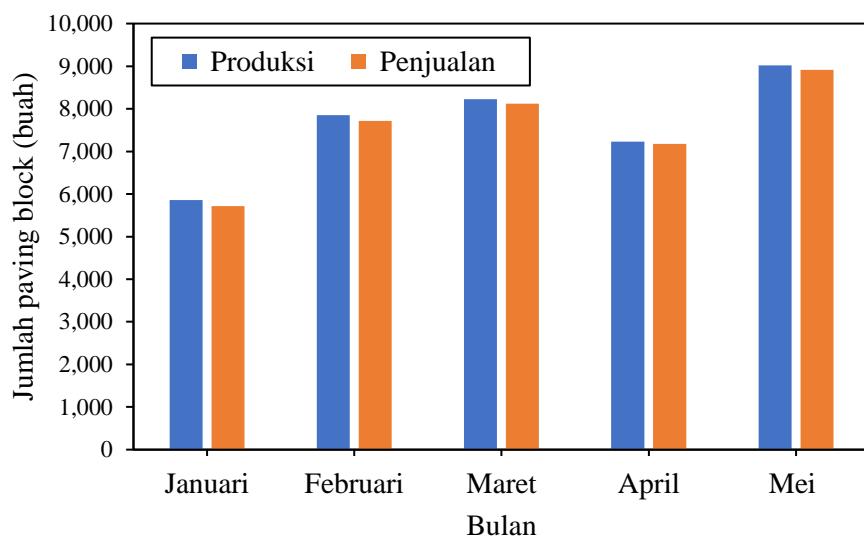
3.4 Produktivitas dan *Cash Flow*

Pemanfaatan mesin pengaduk mortar membuat produksi menjadi lebih cepat. Penataan lokasi telah mempercepat proses pelaksanaan pekerjaan. Penjualan produk mitra terlihat meningkat dari bulan Januari sebesar 7850 buah menjadi 9800 buah walaupun peningkatan ini

terlihat fluktuatif tetapi terlihat terjadi peningkatan produktivitas mitra. Tabel 1 dan Gambar 7 memperlihatkan cash flow produktivitas paving block mitra.

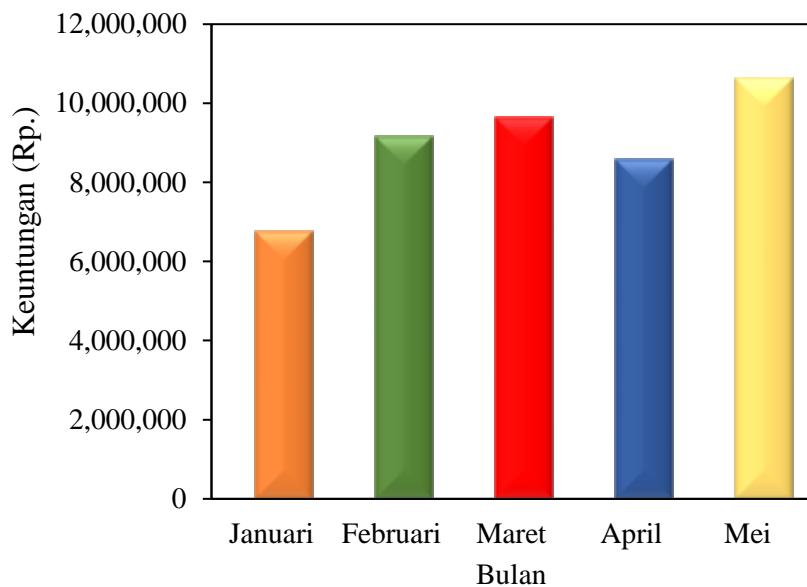
Tabel 1. Rincian jumlah produksi, penjualan dan keuntungan

| Bulan | Produksi (buah) | Penjualan (buah) | Biaya Produksi (Rp) | Total Penjualan (Rp) | Keuntungan (Rp) |
|----------|--------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|
| Januari | 5.860 | 5.720 | 4.688.000 | 11.440.000 | 6.752.000 |
| Februari | 7.850 | 7.720 | 6.280.000 | 15.440.000 | 9.160.000 |
| Maret | 8.230 | 8.120 | 6.584.000 | 16.240.000 | 9.656.000 |
| April | 7.230 | 7.180 | 5.784.000 | 14.360.000 | 8.576.000 |
| Mei | 9.020 | 8.920 | 7.216.000 | 17.840.000 | 10.624.000 |



Gambar 7. Jumlah Produksi dan penjualan paving block selama bulan Januari-Mei 2023

Dari Tabel 1 dan Gambar 1 terlihat terjadi peningkatan jumlah produksi dan penjualan paving block. Peningkatan terjadi pada bulan Januari hingga bulan Maret, walaupun terjadi penurunan pada bulan April. Namun demikian secara keseluruhan terlihat terjadi peningkatan jumlah produksi dan penjualan. Pada bulan Januari dan Mei, jumlah penjualan masing-masing sebesar 5.720 buah dan 8.920 buah. Hal ini menunjukkan inovasi mitra dalam produksi diterima di masyarakat. Produksi mitra dianggap memenuhi standar dan layak digunakan. Gambar 8 menunjukkan keuntungan penjualan paving block dari bulan Januari hingga Mei.



Gambar 8. Keuntungan penjualan paving block dari bulan Januari hingga Mei.

Dari Tabel 1 dan Gambar 8 dapat dirinci bahwa biaya produksi paving block sebesar Rp800,-/buah dan harga jual di pasaran sebesar Rp1500,-/buah. Keuntungan bersih produksi setelah dikurangi biaya produksi, biaya pemasaran dan upah tenaga kerja sebesar Rp6.752.000,- pada bulan Januari. Keuntungan terlihat terus meningkat hingga bulan Mei dengan keuntungan sebesar Rp10.624.000,-. Peningkatan produksi pada bukan Mei disebabkan karena banyak permintaan dari konsumen dan dalam jumlah yang banyak untuk kebutuhan pembangunan di Kabupaten Aceh Besar dan Kota Banda Aceh.

4. KESIMPULAN

Inovasi mitra terlihat dapat diterima masyarakat. Produk yang dihasilkan mitra dari limbah kaca sebagai pengganti sebagian pasir memenuhi standar teknis paving block dan layak digunakan dalam berbagai kebutuhan. Penataan tempat produksi mitra membuat ruang produksi lebih tertata, rapi dan mendukung produktivitas kerja. Peningkatan produksi mitra dari bulan Januari hingga Mei terlihat meningkat. Keuntungan juga terlihat meningkat terutama di bulan Mei yang mencapai Rp10.624.000,-. Peningkatan ini terkait dengan peningkatan permintaan di pasar. Peningkatan pembangunan infrastruktur di Aceh sangat mendukung perkembangan industri paving block. Pendampingan tata cara pembuatan produk paving block dan penyediaan modul pelatihan pembuatan paving block sangat membantu dalam peningkatan skill mitra.

DAFTAR PUSTAKA

- Guo, P., Meng, W., Nassif, H., Gou, H., & Bao, Y. (2020). New perspectives on recycling waste glass in manufacturing concrete for sustainable civil infrastructure. *Construction and Building Materials*, 257, 119579. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.119579>
- He, Z., Zhan, P., Du, S., Liu, B., & Yuan, W. (2019). Creep behavior of concrete containing glass powder. *Composites Part B: Engineering*, 166, 13–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2018.11.133>

- Masrifatin, Y., Putri, L. D., Anwar, K., & Makki, M. (2021). Pendampingan Masyarakat dalam Menghadapi Pandemi Covid 19 melalui Program Pendidikan dan Ekonomi . *Bisma : Bimbingan Swadaya Masyarakat*, 1(2), 65-69. Retrieved from <http://ejournal.ijshs.org/index.php/bisma/article/view/259>
- Meliyana, M., Rahmawati, C., & Handayani, L. (2019). Sintesis Silika Dari Abu Sekam Padi Dan Pengaruhnya Terhadap Karakteristik Bata Ringan. *Elkawnie*, 5(2), 164–175.
- Patel, D., Tiwari, R. P., Shrivastava, R., & Yadav, R. K. (2019). Effective utilization of waste glass powder as the substitution of cement in making paste and mortar. *Construction and Building Materials*, 199, 406–415. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.12.017>
- Rahamawati, C., Amin, A., Meutia, P. D., Meliyana, M., Zardi, M., Syahputra, I., Sriana, T., Putri, L. D., & Khalis, M. (2022). Pengenalan dan Pemanfaatan Limbah Kaca Menjadi Produk Bernilai. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(5), 1379–1386.
- Rahmawati, C., Aprilia, S., Saidi, T., & Aulia, T. B. (2021). Mineralogical, Microstructural and Compressive Strength Characterization of Fly Ash as Materials in Geopolymer Cement. *Elkawnie*, 7(1), 1–17.
- Rahmawati, C., & Meliyana, M. (2019). Potensi Limbah Karbit Sebagai Pengganti Semen Pada Bata Ringan. *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Universitas Asahan*, 627–635.
- Rahmawati, C., Muhtadin, M., Faisal, M., Iqbal, I., Zardi, M., Meliyana, M., & Nasruddin, N. (2022). Teaching industry: Pengolahan Limbah Kaca Menjadi Produk Konstruksi. *Jurnal Vokasi*, 6(2), 112–119.
- Shoaei, P., Ameri, F., Musaeei, H. R., Ghasemi, T., & Ban, C. C. (2020). Glass powder as a partial precursor in Portland cement and alkali-activated slag mortar: A comprehensive comparative study. *Construction and Building Materials*, 251, 118991. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118991>
- Yandra, A., Husna, K., & Wardi, J. (2021). Assistance in the administration system of the Pelangi Waste Bank, Siak Regency. *Community Empowerment*, 6(8), 1395–1402.